Correlation between Buccal Bone Thickness at Implant Placement in Healed Sites and Buccal Soft Tissue Maturation Pattern: A Prospective Three-Year Study

Corelația dintre grosimea osului bucal la inserarea implantului în alveolele postextracționale vindecate și tiparul de maturare a țesuturilor moi vestibulare. Studiu prospectiv pe 3 ani.

Davide Farronato1) , Pietro Mario Pasini1) , Andrea Alain Orsina1), Mattia Manfredini2),* , Lorenzo Azzi3) și Marco Farronato4)
1) Facultatea de Stomatologie, Departmentul de Medicină și Chirurgie, Universitatea din Insubria, 21100 Varese, Italia; davide@farronato.it (D.F.); pm.pasini@gmail.com (P.M.P.); aa.orsina@gmail.com (A.A.O.), 2) Corso Europa 10, 20122 Milano, Italia, 3) Departmentul de Medicină și Chirurgie, Universitatea din Insubria, Unitatea de Patologie Orală, Clinica Dentară, ASST dei Sette Laghi, 21100 Varese, Italia; lorenzoazzi86@hotmail.com, 4) IRCCS Fundația Cà Granda, Universitatea din Milano, Via Francesco Sforza 28, 20122 Milano, Italia; marcofarronato@msn.com

Citare: Farronato, D.; Pasini, P.; Orsina, A.; Manfredini, M.; Azzi, L.; Farronato, M. Correlation between Buccal Bone Thickness at Implant Placement in Healed Sites and Buccal Soft Tissue Maturation Pattern: A Prospective Three-Year Study. Dent. J. 2019, 7, 40 Materials. 2020, 13, 511; https://www.mdpi.com/1996-1944/13/3/511

Traducere Conf. Univ. Dr. Corina Marilena Cristache din: https://www.mdpi.com/1996-1944/13/3/511

Abstract

Background: Optimal aesthetic implant restoration is a combination of a visually pleasing prosthesis and adequate surrounding peri-implant soft tissue architecture. This study describes the influence of the residual buccal bone thickness (BBT), measured at the time of implant placement, on the soft tissue maturation during three years of follow-up. Methods: Seventy-eight implants were enrolled in the present study. The BBT was assessed at the surgical stage and each case assigned to Group 1 (BBT values _0.5 mm), Group 2 (BBT values >0.5 and <1.5 mm), or Group 3 (BBT values _1.5 mm). Only native bone and healed sites were included. The tooth height (TH), based on the distance between the buccal free gingival margin at the zenith level and the crown incisal edge, according to the main axis of the tooth, was monitored at one, two, and three years from the final prosthodontic rehabilitation to determine any occurrence of recession or coronal repositioning of the gums over time. A Pearson Two-Tailed test was applied and the significance level set at p _ 0.05. Results: For BBT values _0.5 mm, the buccal gum at three years showed an average recession of 1.22 _ 0.41 mm. For BBT values >0.5 and <1.5 mm, the buccal gum also showed recession of 0.64 _ 0.29 mm. In contrast, for BBT values _1.5 mm, the buccal gum showed coronal growth of 0.77 _ 0.22 mm. The diferences between the groups were significant (p _ 0.01) at all times. Conclusion: The BBT at the time of implant placement was found to a_ect the buccal gingival margin stability over three years of observation.

Keywords: dental implant; buccal bone; soft tissue; recession.

Rezumat

Restaurarea estetică optimă a implantului reprezintă o combinație între o lucrare protetică cu aspect estetic atrăgător și o arhitectură adecvată a țesuturilor moi periimplantare. Prezentul studiu descrie influența grosimii reziduale a osului bucal (BBT, buccal bone thickness), măsurată în momentul inserției implantului, asupra maturării țesutului gingival pe parcursul a trei ani de evoluție. Materiale și Metodă: Șaptezeci și opt de implanturi au fost evaluate în prezentul studiu. BBT a fost măsurat în etapa chirurgicală și fiecare caz a fost încadrat într-unul din următoarele grupuri: grupul 1 (valori BBT ≤0.5 mm), grupul 2 (valori BBT> 0.5 și <1.5 mm) sau grupul 3 (valori BBT≥1.5 mm). Au fost incluse în studiu doar cazurile cu osul nativ și alveolele postextracționale vindecate. Înălțimea dintelui (TH), definită ca distanța dintre marginea gingivală liberă vestibulară la nivelul zenitului și marginea incizală a coroanei, măsurată pe direcția axei principală a dintelui, a fost monitorizată la unu, doi și trei ani de la reabilitarea protetică finală pentru a monitoriza orice apariție a retracției gingivale sau repoziționare coronală gingivală în timp. Pentru evaluarea statistică s-a calculat coeficientul de corelație Pearson iar nivelul de semnificație statistică s-a stabilit la p ≤ 0.05. Rezultate: Pentru valori BBT ≤0.5 mm, marginea gingivală vestibulară la trei ani a prezentat o retracție medie de 1.22± 0.41 mm. Pentru valori BBT> 0.5 și <1.5 mm, marginea gingivală a prezentat, de asemenea, o retracție de 0.64 ± 0.29 mm. În schimb, pentru valori BBT ≥1.5 mm, marginea gingivală a prezentat migrare coronală (proliferare) de 0.77 ± 0.22 mm. Diferențele dintre grupuri au fost semnificative (p ≤ 0.01) în fiecare moment al evaluării. Concluzie: BBT la momentul inserției implantului s-a dovedit a afecta stabilitatea marginii gingivale vestibulare pe parcursul a trei ani de monitorizare.

Cuvinte-cheie: implant dentar, corticală externă vestibulară, retracție gingivală.

1. Introducere

Estetica restaurărilor protetice și a țesuturilor gingivale a fost identificată ca fiind în strânsă corelație cu satisfacția pacienților și a clinicienilor [1]. În timp ce reabilitarea implantului în zona estetică este considerată un tratament obișnuit, rezultatele estetice și funcționale cât și variabilele care afectează maturarea țesutului peri-implantar rămân încă subiecte importante de cercetare [2]. În consecință ne întrebăm care sunt variabilele care pot influența rezultatul estetic al reabilitării implantului? Unul dintre principalii factori îl reprezintă poziția tridimensională a implantului dentar, așa cum este descrisă în literatura de specialitate [3-5], împreună cu calitatea și cantitatea țesuturilor dure și moi [2]. Studiile efectuate de Linkevicius și colab. s-au concentrat asupra importanței biotipului gingival (gros sau subțire) și cum poate acesta influența succesul imediat al restaurării implanto-protetice și preveni retracția mucoasei în viitor [6], deoarece țesuturile moi se vor adapta întotdeauna la condițiile locale [7,8].

MEGAGEN For Lifetime Smiles
shop.megagen.ro

În același timp, Steigman și colab. au definit importanța profilului de emergență pentru gestionarea țesuturilor moi adiacente implanturilor dentare [9]. Astfel, managementul țesuturilor moi în etapele protetice și chirurgicale este considerat esențial pentru a obține rezultate previzibile și estetice [10,11].

Mai mult, designul implantului și al bontului, împreună cu tipul conexiunii bont-implant, joacă de asemenea roluri importante în modelarea și prezervarea țesuturilor moi periimplantare [12,13]. În ceea ce privește cantitatea de țesut dur, Buser și colab. au investigat cantitatea ideală a osului necesar în jurul implanturilor dentare [14] și au constatat că grosimea osului vestibular la nivelul implantului a jucat un rol fundamental în predictibilitatea estetică a reabilitării [14,15]. În plus, Yoda și colab. au sugerat o grosime minimă inițială a tablei osoase vestibulare de 1.5 m [16]. Deși este încă un subiect de discuție, rezultatul estetic al unei restaurări implanto-protetice pare să fie, fără îndoială, legat de înălțimea țesutului moale vestibular [10,17]. Prin urmare, acest studiu se concentrează pe rolul grosimii osului bucal (BBT), măsurat în momentul inserției implantului, asupra stabilității țesutului gingival vestibular. Pentru a limita numărul de variabile, protocolul s-a concentrat doar pe site-urile vindecate. Același protocol chirurgical și protetic a fost utilizat pentru toate cazurile examinate. Grosimea ideală a osului vestibular la inserția implantului a fost apoi investigată, pentru a minimiza riscul de retracție în timpul maturării biologice a țesuturilor.

2. Materiale și Metode

2.1 *Designul studiului*

Acest studiu a fost conceput ca o analiză observațională prospectivă a pacienților înrolați consecutiv, cu criterii de excludere stricte, în care aceștia au primit același tip de implant în siturile edentate vindecate și au fost reabilitați folosind protocoalele protetice și chirurgicale identice, descrise mai jos. Toate procedurile chirurgicale și protetice au fost efectuate de același clinician.

2.2 Selecția pacienților

Prezentul studiu a fost realizat în conformitate cu principiile fundamentale ale Declarației de la Helsinki și aprobat de Comisia de etică al Universității din Insubria (Nº 826 pentru protocolul 0034086). În perioada octombrie 2014 - martie 2016, un total de 45 de pacienți consecutivi, direcționați către clinica dentară mai sus menționată pentru reabilitarea implantară a unor edentații parțiale, au fost identificați ca potențiali candidați pentru tratamentul implanto-protetic pe baza examenului clinic și radiografic. Criteriile de includere au fost edentația parțială mandibulară sau maxilară unică sau multiplă, necesitatea reabilitării utilizând sprijin implantar și vârsta ≥18 ani în momentul intervenției chirurgicale. Criteriile de excludere au fost: un scor al plăcii bacteriene la nivelul întregii cavități bucale (*Full-mouth plaque score,* FMPS) ≥25%, un scor al sângerării gingivale (*Full-mouth bleeding score*, FMBS) ≥25%, consum excesiv de alcool sau consumul de droguri, prezența infecțiilor orale acute, medicamente corelate cu orice răspuns hiperplazic gingival, radioterapie recentă sistemică sau locală oro-maxilo-facială, chimioterapie recentă, diabet necontrolat, sarcină, fumat (> 10 țigări pe zi) și orice altă boală sistemică sau sindrom care ar putea influența țesutul gingival sau osos. Criteriile suplimentare de excludere au fost: lipsa mucoasei keratinizate vestibulare (măsurată clinic utilizând o sondă parodontală, UNC15, Universitatea din Carolina de Nord, SUA), necesitatea grefării gingivale sau osoase în orice etapă a tratamentului, implanturi care au prezentat orice semn de inflamație evidentă a mucoasei periimplantare în timp [18] sau implanturi care nu s-au osteointegrat după perioada de vindecare sau după ce au fost restaurate protetic. În plus, pacienții care nu s-au prezentat la control și de la care lipseau date, în orice etapă al dispensarizării planificate, au fost, de asemenea, excluși din acest studiu prospectiv. Dacă un implant nu a putut fi inserat la 0.5 mm sub creastal, a fost imediat exclus din studiu și nu a fost luată în considerare în analiza statistică. În mod similar, datele au fost excluse atunci când implantul nu a putut fi inserat conform protocolului chirurgical, numai în osul nativ, în principal datorită prezenței unei margini osoase abrupte interproximal. Ca urmare, dintr-un total de 98 de implanturi incluse inițial, fiind inserate conform protocoalelor chirurgicale și protetice standardizate (descrise mai jos), prestabilite la începutul studiului, numai 78 de implanturi au fost luate în considerare în analiza statistică (7 pacienți au fost pierduți în timpul dispensarizării, cu un număr de 20 de implanturi: 17 implanturi nu au avut datele de dispensarizare, iar 3 implanturi au prezentat periimplant mucozită în timpul perioadei de monitorizare).

2.3. Tipuri de implanturi utilizate

Toate implanturile utilizate în acest studiu au fost implanturi conice de formă radiculară, cu un design activ de spire, în muchie de cuțit (MegaGen AnyRidge, MegaGen Implant Co. Ltd., Daegu, Coreea). Conexiunea implantului este o conexiune conică de cinci grade pe fiecare parte, cu conexiune bont-implant tip platform switching. Implantul a fost fabricat din Ti (*Commercially pure* Cp-Ti), considerat un material fiabil și necitotoxic [19], în timp ce tratamentul de suprafață a fost SLA (sablare și gravare acidă) cu un nanostrat încorporat de ioni de calciu (Ca2 +), care s-a dovedit a avea o citocompatibilitate crescută [20].

2.4. Protocolul chirurgical

Pacienții au fost evaluați clinic (Figura 1) și radiografic pentru a determina planul corect de tratament. Radiografia panoramică a fost utilizată ca examen imagistic preliminar. CBCT (tomografia computerizată cu fascicul de conic) a fost, de asemenea, efectuată pentru a evalua volumul osos nativ. Igiena orală, sănătatea țesuturilor moi, cantitatea de gingie keratinizată, situația dinților restanți și alți factori care pot influența planul de tratament, au fost evaluați clinic. S-a efectuat antibioprofilaxie, constând în amoxicilină + acid clavulanic 2 g / zi timp de 6 zile, sau clindamicină 600 mg / zi timp de 6 zile în cazul pacienților alergici la penicilină, pentru a reduce riscul infecțiilor, începând cu 2 g administrate cu o oră înainte de intervenția chirurgicală. De asemenea, a fost recomandată terapia antiinflamatorie cu AINS (antiinflamatorii nesteroidiene), constând din Ketoprofen Lizină 80 mg / zi timp de 3 zile, începând cu 80 mg 1 oră înainte de chirurgie. Anestezia plexală a fost efectuată cu articaină + adrenalină 1: 50.000, iar cea tronculară periferică cu articaină + adrenalină 1: 100.000.

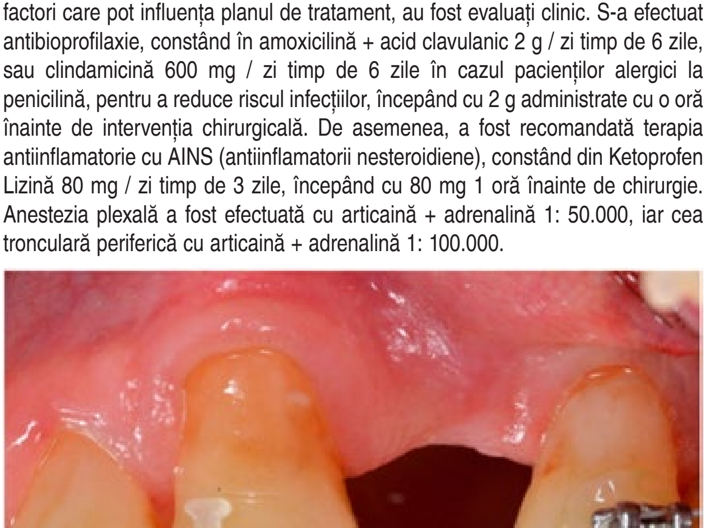

Fig. 1 Aspect clinic al zonei edentate.

A fost utilizată o tehnică chirurgicală în două etape pentru inserția implantului. Pentru prima intervenție chirurgicală, s-a confecționat un lambou vestibular cu grosime totală, cu atenție pentru a evita dilacerarea țesuturilor, iar grosimea verticală a țesutului gingival a fost măsurată folosind o sondă parodontometrică marcată la 1.0 mm (UNC15, Universitatea din Carolina de Nord, SUA). Dacă grosimea țesuturilor moi verticale a fost de 2 mm sau mai mică, a fost considerat biotip gingival subțire și pacientul a fost exclus din prezentul studiu [21]. Ulterior, lamboul vestibular cu grosime totală a fost elevat și și s-a pregătit neoalveola în vederea inserției implantului. Lamboul mucoperiostal cu grosime totală (Figura 2) a fost elevat pentru a avea acces la osul alveolar subiacent, ceea ce a permis evaluarea osului nativ prezent și poziționarea tridimensională corectă a implantului. Neoalveolele pentru inserția implanturilor (Figura 3) au fost pregătite conform instrucțiunilor producătorului, la 800 rpm cu irigare abundentă pentru a evita o eventuală osteonecroză termică [22].

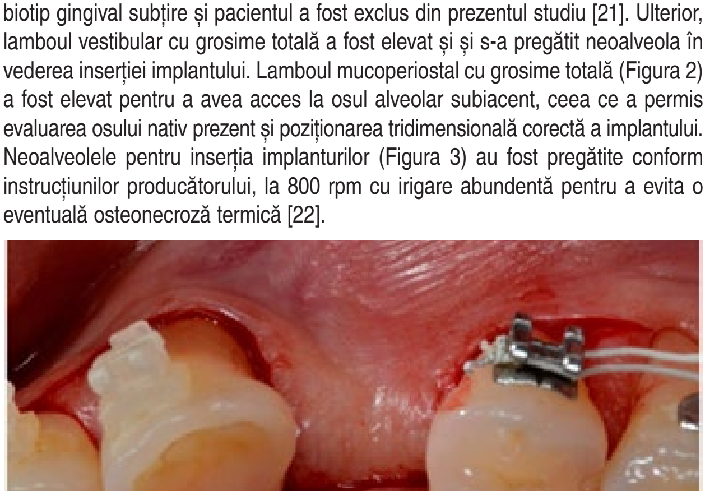

Fig. 2 Incizia pentru confecționarea lamboului: s-a creat accesul la creasta alveolară prin incizii intrasulculare și tehnică modificată pentru prezervarea papilei interdentare.

DIGITAL LABORATORY by MEGAGEN

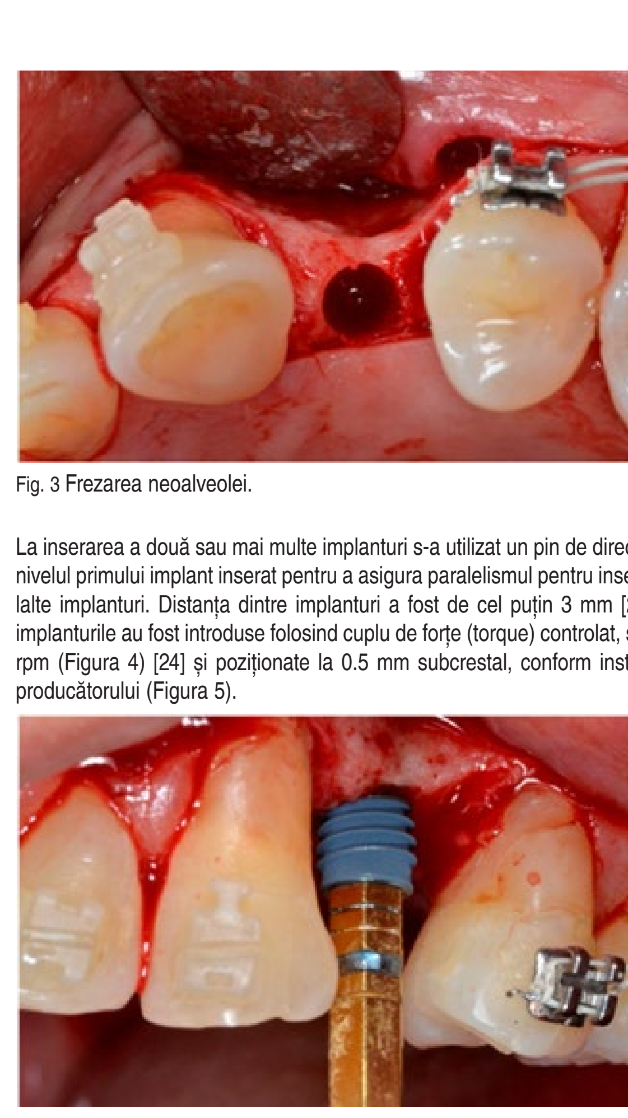

Fig. 3 Frezarea neoalveolei.

La inserarea a două sau mai multe implanturi s-a utilizat un pin de direcționare la nivelul primului implant inserat pentru a asigura paralelismul pentru inserția celorlalte implanturi. Distanța dintre implanturi a fost de cel puțin 3 mm [23]. Toate implanturile au fost introduse folosind cuplu de forțe (torque) controlat, setat la 60 rpm (Figura 4) [24] și poziționate la 0.5 mm subcrestal, conform instrucțiunilor producătorului (Figura 5).

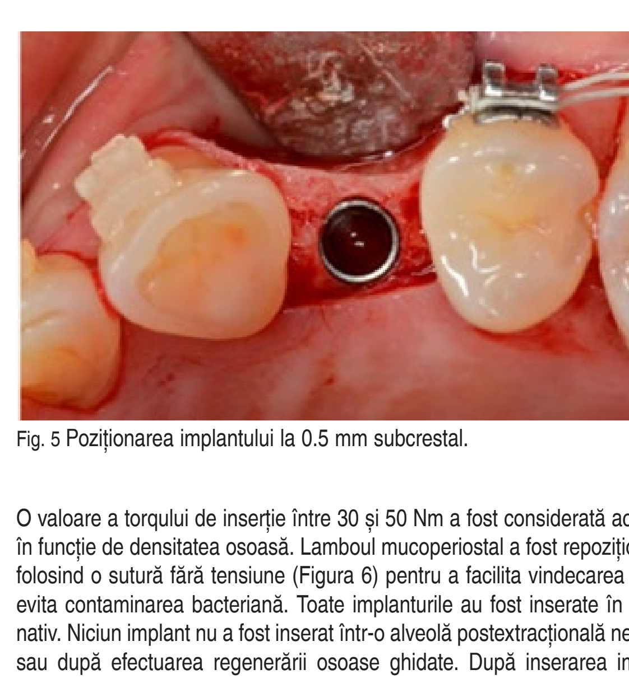

Fig. 4 Inserția implantului.

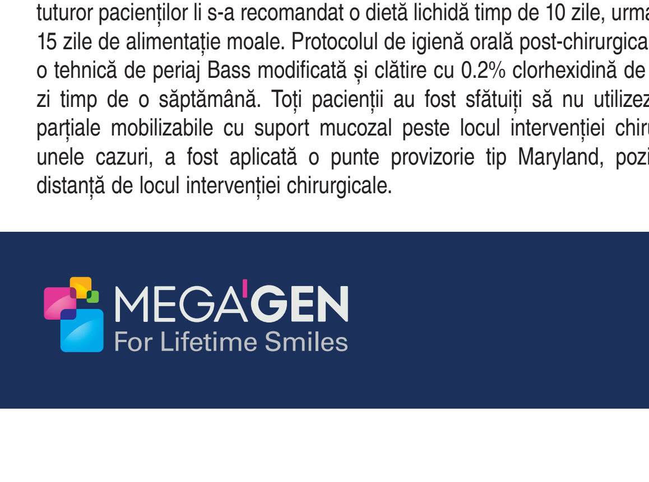

Fig. 5 Poziționarea implantului la 0.5 mm subcrestal.

O valoare a torqului de inserție între 30 și 50 Nm a fost considerată acceptabilă, în funcție de densitatea osoasă. Lamboul mucoperiostal a fost repoziționat și s-a folosind o sutură fără tensiune (Figura 6) pentru a facilita vindecarea plăgii și a evita contaminarea bacteriană. Toate implanturile au fost inserate în os crestal nativ. Niciun implant nu a fost inserat într-o alveolă postextracțională nevindecată sau după efectuarea regenerării osoase ghidate. După inserarea implantului, tuturor pacienților li s-a recomandat o dietă lichidă timp de 10 zile, urmată de alte 15 zile de alimentație moale. Protocolul de igienă orală post-chirurgicală a inclus o tehnică de periaj Bass modificată și clătire cu 0.2% clorhexidină de trei ori pe zi timp de o săptămână. Toți pacienții au fost sfătuiți să nu utilizeze proteze parțiale mobilizabile cu suport mucozal peste locul intervenției chirurgicale. În unele cazuri, a fost aplicată o punte provizorie tip Maryland, poziționată la distanță de locul intervenției chirurgicale.

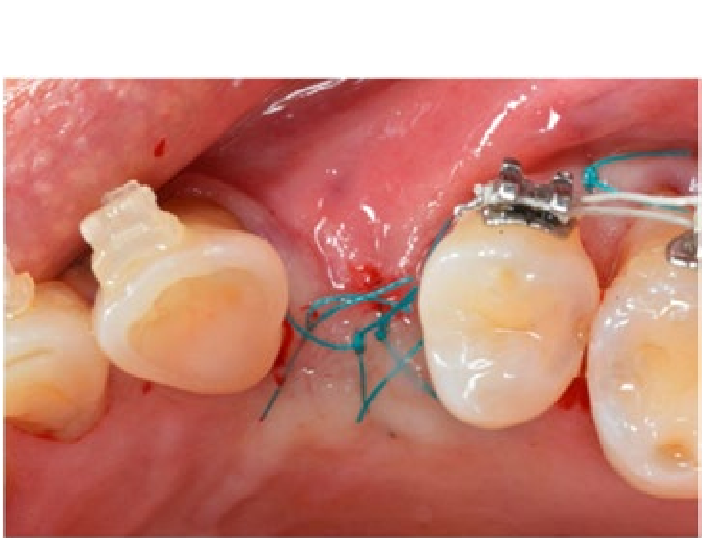

Fig. 6 Sutura fără tensiune a plăgii.

2.5 Protocolul protetic

Timpul de osteointegrare a fost de 3 luni pentru implanturile inserate la mandibulă și de 6 luni pentru cele inserate la maxilar. Pentru cea de-a doua etapă chirurgicală s-a realizat un lambou meziodistal pe mijlocul crestei pentru a spori cantitatea de țesut keratinizat. Șurubul de acoperire a fost îndepărtat manual cu ajutorul unei șurubelnițe dedicate și înlocuit cu un bont de vindecare. Arcadele dentare s-au amprentat cu alginat în portamprente standard pentru confecționarea portamprentelor individuale, care au fost apoi utilizate pentru amprentarea funcțională cu material de amprentă din grupa polieterilor. La două săptămâni după intervenția chirurgicală din a doua etapă, a fost inserată o coroană provizorie înșurubată confecționată din rășină acrilică. După 3 luni, restaurarea provizorie a fost îndepărtată și s-a reamprentat câmpul protetic în vederea confecționării coroanei metalo-ceramice definitive. Toate reabilitările au fost cimentate pe bonturi implantare frezate, iar diametrul bontului la nivelul conexiune a fost în toate situațiile mai mic decât diametrul platformei implantului, conform conceptului *platform switching*. Marginea gingivală a coroanei nu a fost niciodată poziționată mai profund de 1 mm de marginea gingivală liberă pentru a permite îndepărtarea adecvată a cimentului. În plus s-a verifica radiologic, cu ajutorul unei radiografii periapicale de control, eventuala existență a cimentului radiopac în exces [25,26]. S-au verificat și funcționalizat rapoartele ocluzale pentru a îndepărta orice precontact sau interferență în mișcările centrice, lateralitate sau propulsie. Restaurările protetice definitive au inclus atât coroane unice, cât și proteze fixe parțiale de maximum 4 elemente.

2.6 Colectarea datelor

Folosind informațiile despre pacienți din fișa clinică și anamneză, au fost analizate următoarele variabile ale pacientului: sex, vârstă, fumatul și numărul de țigări pe zi, eventualitatea existenței afecțiunilor sistemice, parodontită cronică sau agresivă, parafuncții (bruxism), nivel de igienă orală [27] și numărul procedurilor de igienizare orală profesională din ultimii 3 ani. Variabilele implantului în momentul primei intervenții chirurgicale au inclus lungimea, diametrul, poziția de inserție (maxilar / mandibul / anterioară / posterioară), torqul de inserție și BBT în momentul inserării implantului la 0.5 mm subcrestal. Evaluările clinice și radiologice (radiografie retroalveolară) ale fiecărui implant au fost efectuate în momentul inserării implantului, înșurubării piesei protetice provizorii, livrării coroanei finale și dispensarizărilor la 1, 2 și 3 ani de la reabilitarea protetică finală. Înainte de orice examinare radiologică, s-au realizat holdere individualizate direct în cavitatea bucală a pacientului folosind rășină acrilică auto-polimerizabilă pentru a reproduce aceeași poziție a filmului, astfel încât orice radiografie ulterioară să poată fi facută exact în aceeași poziție cu cea inițială. Profunzimea de inserție a implantului a fost măsurată în timpul inserării utilizând un conector gradat la mm pentru piesa de mână și apoi verificat folosind o radiografie periapicală după inserarea implantului. De asemenea, a fost verificată pe radiografiile retroalveolare distanța medie de la umărul implantului la creasta alveolară. Orice implant care a fost poziționat la sub 0.5 mm de marginea crestei alveolare vizibile radiografic nu a fost luat în considerare în studiu. Măsurătorile grosimii osoase vestibulare (BBT) au fost efectuate intraoperator, la momentul inserției implantului utilizând un șubler din oțel inoxidabil cu gradație de 1/10 mm (Wise Instruments, Valley Stream, NY, SUA). Acest instrument a permis măsurarea BBT la 0.5 mm sub marginea coronară a osului alveolar vestibular, deasupra bazei (umărului) implantului (Figurile 7 și 8a, b).

MEGAGEN For Lifetime Smiles
shop.megagen.ro

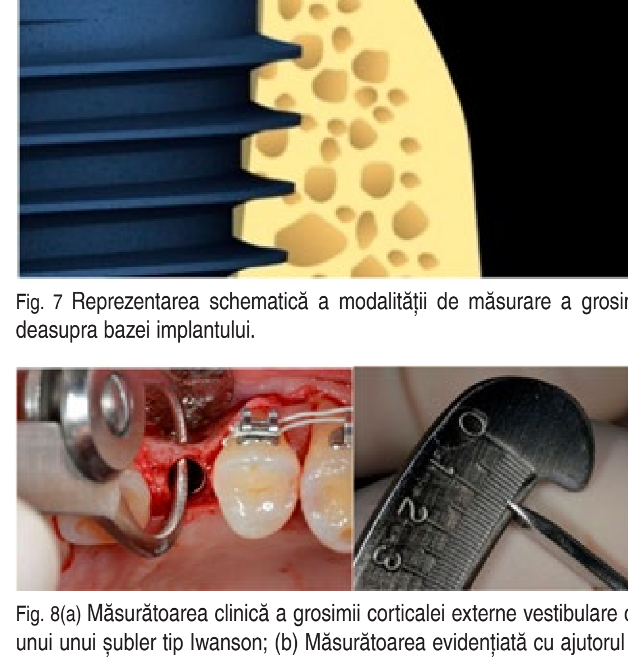

Fig. 7 Reprezentarea schematică a modalității de măsurare a grosimii osului, deasupra bazei implantului.

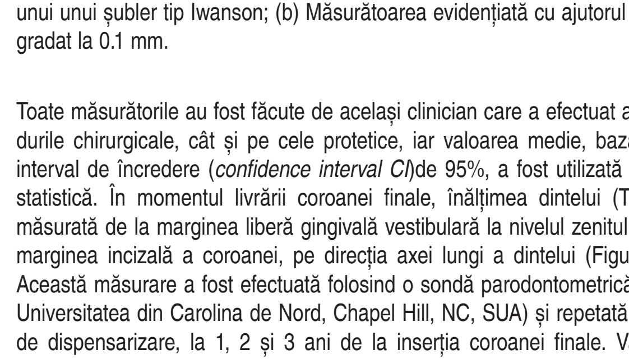

Fig. 8(a) Măsurătoarea clinică a grosimii corticalei externe vestibulare cu ajutorul unui unui șubler tip Iwanson; (b) Măsurătoarea evidențiată cu ajutorul șublerului gradat la 0.1 mm.

Toate măsurătorile au fost făcute de același clinician care a efectuat atât procedurile chirurgicale, cât și pe cele protetice, iar valoarea medie, bazată pe un interval de încredere (*confidence interval CI*)de 95%, a fost utilizată în analiza statistică. În momentul livrării coroanei finale, înălțimea dintelui (TH) a fost măsurată de la marginea liberă gingivală vestibulară la nivelul zenitului până la marginea incizală a coroanei, pe direcția axei lungi a dintelui (Figura 9a, b). Această măsurare a fost efectuată folosind o sondă parodontometrică (UNC15, Universitatea din Carolina de Nord, Chapel Hill, NC, SUA) și repetată la vizitele de dispensarizare, la 1, 2 și 3 ani de la inserția coroanei finale. Valorile de referință au fost considerate la momentul inserției piesei protetice finale. S-a evaluat și prezența mucoasei keratinizate vestibulare.

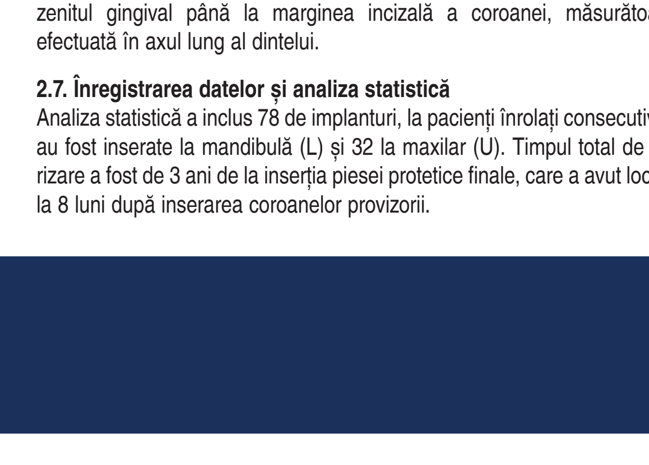

Fig. 9(a) Reprezentarea schematică a măsurătorilor; (b) Măsurătoarea clinică efectuată. Înălțimea dentară (*Tooth Height*, TH) este măsurată ca distanța de la zenitul gingival până la marginea incizală a coroanei, măsurătoarea fiind efectuată în axul lung al dintelui.

2.7. Înregistrarea datelor și analiza statistică

Analiza statistică a inclus 78 de implanturi, la pacienți înrolați consecutiv, unde 46 au fost inserate la mandibulă (L) și 32 la maxilar (U). Timpul total de dispensarizare a fost de 3 ani de la inserția piesei protetice finale, care a avut loc la 6 până la 8 luni după inserarea coroanelor provizorii.

Valoarea de referință TH a fost stabilită la momentul inserției piesei protetice finale, iar valorile obținute la dispensarizare au fost măsurate la 1, 2 și 3 ani. Toate datele au fost analizate cu ajutorul unui software statistic SPSS 20, IBM. Valorile inițiale de inserție a implanturilor au fost împărțite în 3 intervale în funcție de grosimea tablei osoase vestibulare (BBT): Grupul 0 ≤0.5 mm, Grupul 1> 0.5 până la <1.5 mm și Grupul 2 ≥1.5 mm. Măsurătorile TH au fost efectuate folosind o sondă (sondă parodontometrică UNC 15, Universitatea din Carolina de Nord, SUA). Valorile medii ale diferențelor au fost utilizate în analiza statistică pe baza unui CI (interval de încredere) de 95%. Mediile ΔTH și corelațiile statistice (Pearson Two-Tailed 95% CI) au fost analizate în funcție de grupul BBT. ΔTH a fost determinat prin scăderea TH-ului la dispensarizare din valoarea TH considerată de referință. Valorile pozitive reprezintă retracție iar valorile negative reprezintă repoziționarea coronală a gingiei față de reabilitarea protetică finală (apoziție gingivală). În mod particular, retracția are loc atunci când marginea liberă vestibulară a gingiei duce la repoziționarea în timp a zenitului apical față de implant, în timp ce apoziția este asociată cu migrarea coronală a gingiei. O valoare a probabilității (p) ≤ 0.05 a fost considerată semnificativă statistic, p ≤ 0,01 foarte semnificativă și p> 0,05 nesemnificativă.

Rezultate

Dintre cele 78 de implanturi luate în considerare în analiza statistică, opt au fost inserate la fumători (10.3%) și 70 la nefumători (89.7%), iar 55 au fost inserate la femei (70.5%) și 23 la bărbați (29.5%). Patruzeci și șase de implanturi au fost inserate la mandibulă (58.9%) și 32 la maxilar (41.1%). Grosimea medie a tablei osoase vestibulare (BBT) a fost de 0.96 ±0.58 mm, iar retracția medie la trei ani a fost de 0.34 ± 1.75 mm. Distribuția pe grupuri în funcție de BBT a fost următoarea: Grupul 0 a inclus 23 de implanturi (29.5%), Grupul 1 a inclus 29 (37.2%), iar Grupul 2 a inclus 26 (33.3%). Din analiza statistică, nu a fost găsită nicio corelație la trei ani între ΔTH și sex (p = 0.7), fumat (p = 0.27) sau poziționarea implantului la maxilar sau mandibulă (p = 0.26).

Cu toate acestea, s-a găsit o corelație statistic semnificativă între BBT și ΔTH (p ≤ 0.001) (Tabelul 1) și gruparea în funcție de BBT și ΔTH (p ≤ 0.001) pe parcursul celor trei ani de dispensarizare (Tabelul 1). Prin urmare, rezultatele indică faptul că retracția sau apoziția gingivală este influențată de grosimea osului vestibular în momentul intervenției chirurgicale.

Tabelul 1. Migrarea medie apicală sau coronală a marginii gingivale libere vestibulare la nivelul zenitului gingival (ΔTH) evaluată la dispensarizările de un an, doi și trei ani de la inserția piesei protetice finale și corelația cu grupul BBT în care este încadrat implantul. Valorile negative semnifică apoziție gingivală iar cele pozitive retracție. S-a găsit o corelație statistică semnificativă între variația înălțimii dinților (TH) și grupul BBT pentru toate cele 78 de implanturi în toate etapele dispensarizării.

Media ΔTH	ΔTH la 1 an	ΔTH la 2 ani	ΔTH la 3 ani
Group 2—BBT ≥1.5	−0.02 ± 0.45	−0.12 ± 0.71	−0.77 ± 1.12
Group 1—0.5 < BBT <1.5	0.48 ±1.21	0.69 ±1.58	0.64 ±1.57
Group 0—BBT 0.5	0.7 ±1.57	0.85 ±1.98	1.22 ±1.95
Număr de implanturi	78	78	78
P (Coeficient de corelare Pearson)	0.032	0.025	*p* ≤ 0.001

Valoarea medie a retracției (ΔTH) la trei ani a fost de 1.22 ± 0.41 mm pentru grupul 0 și 0.64 ± 0.29 mm pentru grupul 1. Grupul 2 a arătat o tendință către apoziție de 0.77 ± 0.22 mm (Tabelul 1, Figura 10), unde apoziția gingivală reprezintă proliferarea coronală a marginii gingiei fără niciun semn de inflamație. Deoarece unii pacienți au primit mai mult de un implant, caracteristicile individuale ale persoanelor au fost testate și statistic, fără însă a obține o corelație statistic semnificativă pentru BBT (p = 0.35) și nici pentru ΔTH la trei ani (p = 0.56). Treizeci și două de implanturi au fost inserate la maxilar și 46 la mandibulă. Poziționarea la nivelul arcadei dentare inferioare sau superioare nu a afectat statistic semnificativ ΔTH la trei ani (p = 0.26). Poziționarea implanturilor în zonele cuprinse anterior inclusiv, la primii premolari, a fost considerată a fi în zona estetică anterioară. Implanturile din zona anterioară au fost în număr de 14, iar implanturile din zona posterioară au fost în număr de 64. Poziționarea anterioară / posterioară a afectat statistic semnificativ BBT (p = 0.005) și ΔTH la trei ani (p = 0.008). Remodelarea țesuturilor a arătat valori mai mari în zona anterioară, așa cum este detaliat în Tabelul 2.

DIGITAL LABORATORY by MEGAGEN

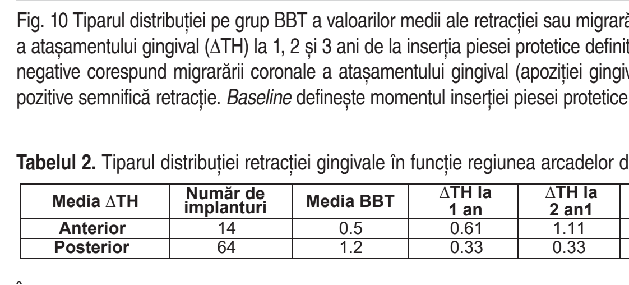

Fig. 10 Tiparul distribuției pe grup BBT a valoarilor medii ale retracției sau migrarării coronale a atașamentului gingival (ΔTH) la 1, 2 și 3 ani de la inserția piesei protetice definitive. Valorile negative corespund migrarării coronale a atașamentului gingival (apoziției gingival), valorile pozitive semnifică retracție. *Baseline* definește momentul inserției piesei protetice definitive.

Tabelul 2. Tiparul distribuției retracției gingivale în funcție regiunea arcadelor dentare.

Media ΔTH	Număr de implanturi	Media BBT	ΔTH la 1 an	ΔTH la 2 an1	ΔTH la 3 ani
Anterior	14	0.5	0.61	1.11	1.43
Posterior	64	1.2	0.33	0.33	0.10

În timp ce corelația dintre BBT și ΔTH la trei ani în zona posterioară a fost foarte semnificativă (p ≤ 0.001), corelația statistică în zona anterioară nu a putut fi găsită (p = 0.21). Trebuie să se ia în considerare faptul că dimensiunea redusă a eșantionului grupului de implanturi anterioare reduce dramatic șansa de a găsi orice corelație satistică. În plus, media BBT în zona anterioară a fost de numai 0.5 mm, ceea ce ar putea explica tendința mai mare de retracție. Conform prezentelor observații, ipoteza nulă a fost confirmată: s-a găsit o corelație între BBT și TH pe parcursul a trei ani de monitorizare. Cu toate acestea, este necesar un eșantion mai larg pentru a evalua eventualitatea existenței unei astfel de corelații statistice și în zona anterioară.

Discuții

În prezent, rezultatul estetic joacă un rol fundamental în implantologia orală [2]. Astfel, cercetările actuale și-au îndreptat atenția asupra parametrilor care determină succesul estetic al reabilitării [10]. Cu siguranță, înălțimea țesutului moale în jurul unui implant dentar este esențială în determinarea unui rezultat estetic natural [28], deoarece nicio reabilitare care prezintă retracții nu poate fi considerată un succes estetic [28]. În consecință, cantitățile de țesut dur și moale din jurul unui implant dentar sunt în mod clar foarte importante [2]. Cu toate acestea, literatura actuală nu indică o relație clară între aceste două variabile. Buser și colab. au subliniat importanța unei corticale externe vestibulare cu înălțime și grosime suficientă pentru a obține stabilitatea pe termen lung a marginilor gingivale în jurul restaurărilor protetice pe implanturi dentare. Dacă osul bucal lipsește și nu sunt aplicate proceduri reconstructive, reabilitarea va duce frecvent la retracția țesuturilor moi, compromițând astfel estetica [14]. Buser și colab. de asemenea, au recomandat o grosime minimă a osului vestibular de 1 mm. Cu toate acestea, studiul lor definește zonele de „confort” și „pericol” pentru poziționarea implantului 3D pe baza experienței personale și a unei filozofii restaurative și biologice, mai degrabă decât pe o evaluare științifică susținută de măsurători clinice. Similar observațiilor lui Buser și colab., rezultatele prezentului studiu au indicat, de asemenea, că grosimea osului vestibular la momentul inserării implantului a fost critică pentru stabilitatea nivelului gingival în timp. În mod special, prezentul studiu prospectiv a relevat o corelație puternică (p ≤ 0.001) între grosimea osului bucal (BBT) și tendința marginii gingivale vestibulare de a se repoziționa coronal sau apical pe o perioadă de monitorizare de trei ani. Spray și colab. au investigat, de asemenea, influența BBT și a calității osoase asupra pierderii verticale a osului vestibular într-un studiu multicentric non-randomizat pe 2685 de implanturi, în care dimensiunea osului vertical a fost măsurată în momentul intervenției chirurgicale inițiale și comparată cu cea măsurată în etapa a doua chirurgicală, trei până la șase luni mai târziu [15]. Au constatat o corelație semnificativă între BBT și stabilitatea sau pierderea osului vestibular vertical: când BBT a fost <1.8 mm, s-a înregistrat resorbția osoasă bucală verticală, în timp ce pentru BBT ≥1.8 mm s-a observat o stabilitate osoasă mai previzibilă la a doua intervenție chirurgicală. În studiul menționat mai sus, s-a folosit un șubler pentru a măsura BBT după osteotomia finală, înainte de inserarea implantului. Cu toate acestea, activitatea de înșurubare legată de inserarea implantului poate reduce inevitabil această măsurare în funcție de designul spirelor implantului. Ca atare, BBT-ul real după inserarea implantului poate fi redus, determinând ca valorile considerate să fie ușor supraestimate. Mai mult, acest lucru se aplică atât înălțimii osoase bucale în sens vertical, cât și BBT, despre care se știe deja că afectează răspunsul țesuturilor moi, după cum confirmă Fabris și colab. [29]. Astfel, în prezentul studiu, BBT a fost măsurată după inserarea implantului și, din moment în care implanturile au fost poziționate la 0.5 mm subcrestal, șublerul fiind poziționat pe umărul implantului, în consecință rezultând măsurători reale și repetabile. Mai recent, Arora și colab. au efectuat un studiu prospectiv de doi ani pe 18 implanturi în zona estetică [30]. Autorii nu au găsit nicio corelație statistic semnificativă între BBT (interval 0.45-1.24 mm) și țesuturile moi și nici modificările estetice, denumite scor estetic roz (*Pink aesthetic score* PES) [1]. Această lipsă de corelație s-ar fi putut datora numărului redus de implanturi luate în considerare în studiul lor și utilizării protocolului de inserție imediată, față de cel al implantării în zone complet vindecate, utilizat în prezentul studiu. În rezultatele lor, gingia pe mijlocul feței vestibulare a arătat o retracție medie de 0.06 ± 0.1 mm, astfel încât nu s-a putut găsi nicio corelație statistică date fiind dimensiunile atât de mici ale eșantionului. În prezentul studiu, pentru a evita ca rezultatele să fie afectate de profunzimea de inserție a implantului, au fost incluse în evaluarea statistică doar implanturile inserate la 0.5 mm subcrestal, în conformitate cu instrucțiunile producătorului. Cu toate acestea, conform Siqueira și colab., această considerație nu pare să fie un factor de influență asupra TH (p = 0,5) [31]. Un alt element care afectează rezultatele actuale poate fi conexiunea implantului [32]. Într-o revizuire sistematică a 29 de articole, Goiato și colab. au relevat faptul că tipul de conexiuni interne între bontul protetic și implant induc o remodelare osoasă marginală mai mică comparativ cu conexiunile externe. Rezultatele lor au indicat, de asemenea, faptul că, atât calitatea cât și cantitatea de os afectează forma și maturizarea țesuturilor moi supraiacente și, în consecință, estetica gingivală în zona anterioară [32]. Un studiu realizat de Mangano și colab. recomanda conexiunea morse taper conică pentru zona estetică anterioară pe baza osului peri-implant stabil și a rezultatelor estetice (PES și WES- *White aesthetic score* evaluate la doi ani) pentru 26 de implanturi maxilare anterioare cu restaurări unidentare [33]. În pofida faptului că studiile menționate mai sus au folosit protocolul de inserție a implantului imediat postextracțional, este totuși rezonabil să presupunem că această conexiune a implantului va influența și maturarea țesuturilor la nivelul zonelor postextracționale complet vindecate. Toate implanturile incluse în prezentul studiu au folosit conceptul de platform switching, care este deja bine cunoscut pentru capacitatea de a stabiliza osul marginal peri-implantar, îmbunătățind astfel răspunsul țesuturilor [34-36].

O altă variabilă care afectează rezultatele actuale ar fi putut fi grosimea inițială a mucoasei [6,37]. Diverse articole au arătat o pierdere semnificativ mai mică a osului crestal atunci când grosimea inițială a mucoasei care înconjoară un implant poziționat la nivelul osului este ≥2 mm [38]. Din acest motiv, toate siturile care prezintă mai puțin de 2 mm grosime a mucoasei crestale au fost excluse din măsurători și analize statistice. Tehnica chirurgicală în sine poate fi, în mod similar, un factor important de stabilizare a contururilor țesuturilor; de exemplu, utilizarea unei grefe de țesut conjunctiv [39,40]. În consecință, tehnica chirurgicală utilizată în studiul actual a fost în mod deliberat simplificată pentru a elimina variabile suplimentare care ar fi putut influența rezultatele. Tehnica protetică și materialele utilizate pot influența, de asemenea, remodelarea țesuturilor moi și dure. Toate implanturile au fost reabilitate cu o coroană metalo-ceramică retenționată prin cimentare pe bonturi protetice frezate. În timp ce coroana nu se extinde niciodată peste 1 mm profunzime față de marginea gingivală liberă, bontul deține o poziție mai profundă, în țesutul conjunctiv și la nivelul marginii osoase alveolare. Bontul utilizat în prezentul studiu este realizat din titan anodizat care este prelucrat prin frezare și lustruit în porțiunile subgingivale (Ti6Al4V, titan grad 5). Brunello și colab. au investigat diferite caracteristici ale acestui material, într-o analiză comparativă. Titanul grad 5, lustruit sau anodizat, a fost la fel de biocompatibil pentru proliferarea și aderența fibroblastelor gingivale umane și nu a prezentat activitate hemolitică. De asemenea, a fost măsurată și activitatea antibacteriană a titanului pentru mai mulți agenți patogeni, implicați în infecții peri-implantare, care a înclinat în favoarea tratamentului anodizat [41]. O altă posibilă limitare a prezentului studiu este reprezentată de faptul că evaluarea biotipului gingival nu a fost inclusă în analiza statistică. Kloukos, într-un studiu comparativ transversal, indică sondarea transgingivală cu sonda parodontală ca o alegere adecvată pentru determinarea grosimii țesutului gingival [42]. Deși pare logic faptul că remodelarea osoasă ar putea fi asociată cu un biotip gingival subțire, asocierea cu stabilitatea marginii gingivale libere în jurul implanturilor dentare este încă slab documentată. Acest aspect ar putea fi investigat în continuare pe termen lung pe un număr mai mare de cazuri [43]. Majoritatea implanturilor luate în considerare în acest studiu sunt localizate în zona posterioară din cauza protocolului de înrolare consecutivă. Se pare că poziția poate afecta ΔTH.

MEGAGEN For Lifetime Smiles
shop.megagen.ro

Analizând eșantionul, se pare că în zona anterioară se găsește un BBT mai subțire, care este probabil motivul unei retracții mai mari observată prin valorile ΔTH. În plus, în această zonă, dimensiunea eșantionului este inadecvată pentru ca statistica să fie reprezentativă. În consecință, sunt necesare investigații suplimentare cu o dimensiune mai mare a eșantionului de implanturi inserate în zona estetică. În studiul de față, s-a constatat că marginea gingivală vestibulară liberă a proliferat coronal atunci când BBT a fost ≥1.5 mm (Grup 2), așa cum este descris anterior și într-o prezentare de caz publicată de Pereira și colab. [44]. Un alt studiu a raportat, de asemenea, că grosimea țesutului gingival vestibular are o influență semnificativă asupra propriei înălțimi în raport cu conexiunea implantului [10]. Prin urmare, este rezonabil să concluzionăm: creșterea grosimii țesutului gingival vestibular va induce o înălțime crescută a țesutului și o stabilitate mai bună în timp. Cu toate acestea, încă lipsesc dovezi extinse privind comportamentul țesuturilor, astfel încât sunt necesare mai multe studii pe termen lung pe eșantioane mai mari și cu o varietate mai mare de parametri de investigat. În consecință, pe baza rezultatelor pentru eșantionul actual și în limitele prezentului studiu, atunci când BBT are valoare mai mică de 1.5 mm după inserarea implantului, ar trebui luată în considerare în mod serios o procedură de regenerare osoasă ghidată (GBR) pentru a reduce riscul de retracție a gingiei vestibulare. Cu toate acestea, sunt necesare studii suplimentare pentru a defini BBT optim și, prin urmare, să se îmbunătățească cunoștințele actuale despre stabilitatea țesutului peri-implant în diferite situații chirurgicale, protetice și de biotip gingival. Pentru a crește BBT în crestele edentate vindecate, pot fi luate în considerare diferite metode: tehnici de prezervare a alveolelor postextracționale pentru a reduce remodelarea crestei alveolare după extracție [7,8,45], reducerea diametrului implantului sau plasarea implantului într-o poziție mai palatală / linguală. Cu toate acestea, o poziționare a implantului mai accentuată palatal / lingual trebuie privită cu multă precauție întrucât poate duce la dehiscență osoasă și protezare dificilă [46]. În cele din urmă, implanturile cu diametru redus au arătat rate de supraviețuire acceptabile, fapt dovedit de un studiu retrospectiv pe 335 de implanturi cu monitorizare de șapte ani [47] și inserate în creste înguste [48].

Concluzii

Acest studiu clinic prospectiv a relevat importanța grosimii osului bucal la inserarea implantului ca având o influență cheie asupra stabilității marginii gingivale vestibulare pentru un timp de monitorizare de trei ani de la aplicarea piesei protetice finale. În limitele studiului actual, rezultatele indică un BBT minim de 1.5 mm pentru a evita riscul retracției marginii gingivale, care este considerată critică în zona estetică. Mai mult, datele actuale vor fi utile pentru a determina când este necesară o augmentare osoasă pentru a reduce riscul de dehiscență a implantului în timp [18]. Diametrul și poziționarea corespunzătoare a implantului trebuie, de asemenea, determinate pentru a satisface această cerință minimă. În plus, designul implantului în sine poate juca un rol critic în remodelarea osoasă și recesiunea gingivală [49]. În zona estetică, numărul de implanturi luate în considerare în acest studiu este mic și ar trebui suplimentat pentru confirmarea rezultatelor. Sunt necesare studii suplimentare pentru a investiga impactul geometriei coronale a implantului asupra conservării BBT și a stabilității țesutului gingival peri-implantar în diferitele zone ale cavității bucale.

Contribuțiile autorilor: : Conceptualizare, D.F .; metodologie, D.F. și P.M.P .; analiza formală, P.M.P. și A.A.O .; anchetă, L.A .; organizarea datelor, P.M.P. și A.A.O .; pregătirea inițială a proiectului, M.F .; scris - recenzie și editare, M.M. și P.M.P .; monitorizare, M.M .; administrarea proiectului
D.F .; fotografierea și desenarea figurilor, D.F. Toți autorii au citit și au acceptat versiunea publicată a manuscrisului.

Finanțare: Acest studiu nu a primit finanțare externă.

Conflict de interese: Autorii declară că nu există conflict de interese.

Autor corespondent: mattiamanfredinidr@gmail.com

Bibliografie

1. Belser, U.C.; Grütter, L.; Vailati, F.; Bornstein, M.M.; Weber, H.P.; Buser, D. Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: A cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2- to 4-year follow-up using pink and white esthetic scores. J. Periodontol. 2009, 80, 140–151. [CrossRef]
2. Beretta, M.; Poli, P.P.; Pieriboni, S.; Tansella, S.; Manfredini, M.; Cicciu, M.; Maiorana, C. Peri-Implant Soft Tissue Conditioning by Means of Customized Healing Abutment: A Randomized Controlled Clinical Trial. Materials 2019, 3041. [CrossRef] [PubMed]
3. Levine, R.A.; Ganeles, J.; Gonzaga, L.; Kan, J.K.; Randel, H.; Evans, C.D.; Chen, S.T. 10 Keys for Successful Esthetic-Zone Single Immediate Implants. Compend. Contin. Educ. Dent. 2017, 38, 248–260. [PubMed]
4. Annibali, S.; Bignozzi, I.; La Monaca, G.; Cristalli, M.P. Usefulness of the aesthetic result as a success criterion for implant therapy: A review. Clin. Implant Dent. Relat. Res. 2012, 14, 3–40. [CrossRef] [PubMed]
5. Hof, M.; Umar, N.; Budas, N.; Seemann, R.; Pommer, B.; Zechner, W. Evaluation of implant esthetics using eight objective indices-Comparative analysis of reliability and validity. Clin. Oral Implants Res. 2018, 29, 697–706. [CrossRef] [PubMed]
6. Linkevicius, T.; Puisys, A.; Steigmann, M.; Vindasiute, E.; Linkeviciene, L. Influence of Vertical Soft Tissue Thickness on Crestal Bone Changes Around Implants with Platform Switching: A Comparative Clinical Study. Clin. Implant Dent. Relat. Res. 2015, 17, 1228–1236. [CrossRef]
7. Araujo, M.G.; Lindhe, J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. J. Clin. Periodontol. 2005, 32, 212–218. [CrossRef]
8. Araujo, M.G.; Wennstrom, J.L.; Lindhe, J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. Clin. Oral Implants Res. 2006, 17, 606–614. [CrossRef]
9. Steigmann, M.; Monje, A.; Chan, H.L.; Wang, H.L. Emergence profile design based on implant position in the esthetic zone. Int. J. Periodontics Restor. Dent. 2014, 34, 559–563. [CrossRef]
10. Farronato, D.; Manfredini, M.; Mangano, F.; Goffredo, G.; Colombo, M.; Pasini, P.; Orsina, A.; Farronato, M. Ratio between Height and Thickness of the Buccal Tissues: A Pilot Study on 32 Single Implants. Dent. J. 2019, 7, 40. [CrossRef]
11. Lee, A.; Fu, J.H.; Wang, H.L. Soft tissue biotype affects implant success. Implants Dent. 2011, 20, e38–e47. [CrossRef] [PubMed]
12. Guarnieri, R.; Grande, M.; Ippoliti, S.; Iorio-Siciliano, V.; Riccitiello, F.; Farronato, D. Influence of a Laser-Lok Surface on Immediate Functional Loading of Implants in Single-Tooth Replacement: Three-Year Results of a Prospective Randomized Clinical Study on Soft Tissue Response and Esthetics. Int. J. Periodontics Restor. Dent. 2015, 35, 865–875. [CrossRef] [PubMed]
13. Gracis, S.; Llobell, A.; Bichacho, N.; Jahangiri, L.; Ferencz, J.L. The Influence of Implant Neck Features and Abutment Diameter on Hard and Soft Tissues Around Single Implants Placed in Healed Ridges: Clinical Criteria for Selection. Int. J. Periodontics Restor. Dent. 2020, 40, 39–48. [CrossRef] [PubMed]
14. Buser, D.; Martin, W.; Belser, U.C. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: Anatomic and surgical considerations. Int. J. Oral Maxillofac. Implants 2004, 19, 43–61. [PubMed]
15. Spray, J.R.; Black, C.G.; Morris, H.F.; Ochi, S. The influence of bone thickness on facial marginal bone response: Stage 1 placement through stage 2 uncovering. Ann. Periodontol. 2000, 5, 119–128. [CrossRef] [PubMed]
16. Yoda, N.; Zheng, K.; Chen, J.; Li, W.; Swain, M.; Sasaki, K.; Li, Q. Bone morphological effects on post-implantation remodeling of maxillary anterior buccal bone: A clinical and biomechanical study. J. Prosthodont. Res. 2017, 61, 393–402. [CrossRef]
17. Viña-Almunia, J.; Candel-Martí, M.E.; Cervera-Ballester, J.; García-Mira, B.; Calvo-Guirado, J.L.; Peñarrocha-Oltra, D.; Peñarrocha-Diago, M. Buccal bone crest dynamics after immediate implant placement and ridge preservation techniques: Review of morphometric studies in animals. Implant Dent. 2013, 22, 155–160. [CrossRef]
18. Lang, N.P.; Bosshardt, D.D.; Lulic, M. Do mucositis lesions around implants differ from gingivitis lesions around teeth? J. Clin. Periodontol. 2011, 38, 182–187. [CrossRef]
19. Park, Y.J.; Song, Y.H.; An, J.H.; Song, H.J.; Anusavice, K.J. Cytocompatibility of pure metals and experimental binary titanium alloys for implant materials. J. Dent. 2013, 41, 1251–1258. [CrossRef]
20. Lee, S.Y.; Yang, D.J.; Yeo, S.; An, H.W.; Ryoo, K.H.; Park, K.B. The cytocompatibility and osseointegration of the Ti implants with XPEED® surfaces. Clin. Oral Implants Res. 2012, 23, 1283–1289. [CrossRef]
21. Linkevicius, T.; Apse, P.; Grybauskas, S.; Puisys, A. Influence of thin mucosal tissues on crestal bone stability around implants with platform switching: A 1-year pilot study. J. Oral Maxillofac. Surg. 2010, 68, 2272–2277. [CrossRef] [PubMed]
22. Timon, C.; Keady, C. Thermal Osteonecrosis Caused by Bone Drilling in Orthopedic Surgery: A Literature Review. Cureus 2019, 11, e5226. [CrossRef] [PubMed]
23. Elian, N.; Bloom, M.; Dard, M.; Cho, S.C.; Trushkowsky, R.D.; Tarnow, D. Radiological and micro-computed tomography analysis of the bone at dental implants inserted 2, 3 and 4 mm apart in a minipig model with platform switching incorporated. Clin. Oral Implants Res. 2014, 25, e22–e29. [CrossRef] [PubMed]
24. Nevins, M.; Nevins, M.; De Angelis, N.; Ghaffari, S.; Bassir, H.; Kim, D.M. Comparative Clinical and Histologic Assessments of Dental Implants Delivered with a Manual Torque Limiting Wrench Versus with an Electronically Controlled Torque Limiting Device. Int. J. Periodontics Restor. Dent. 2015, 35, 819–823. [CrossRef]
25. Linkevicius, T.; Vindasiute, E.; Puisys, A.; Linkeviciene, L.; Maslova, N.; Puriene, A. The influence of the cementation margin position on the amount of undetected cement. A prospective clinical study. Clin. Oral Implants Res. 2013, 24, 71–76. [CrossRef]
26. Gehrke, P.; Bleuel, K.; Fischer, C.; Sader, R. Influence of margin location and luting material on the amount of undetected cement excess on CAD/CAM implant abutments and cement-retained zirconia crowns: An in-vitro study. BMC Oral Health 2019, 19, 111. [CrossRef]
27. Greene, J.C.; Vermillion, J.R. The Simplified Oral Hygiene Index. J. Am. Dent. Assoc. 1964, 68, 7–13. [CrossRef]
28. Frizzera, F.; Oliveira, G.; Shibli, J.A.; Moraes, K.C.; Marcantonio, E.B.; Marcantonio Junior, E. Treatment of peri-implant soft tissue defects: A narrative review. Braz. Oral Res. 2019, 33, e073. [CrossRef]

DIGITAL LABORATORY by MEGAGEN

29. Menchini Fabris, G.B.; Marconcini, S.; Barone, A.; Velasco Ortega, E.; Bressan, E.; Balleri, P. Buccal bone dimensions and aesthetic outcome at maxillary incisors replaced by conventional dental implants. A case series with a 5-year follow-up. J. Biol. Regul. Homeost. Agents 2017, 31, 15–22.
30. Arora, H.; Ivanovski, S. Correlation between pre-operative buccal bone thickness and soft tissue changes around immediately placed and restored implants in the maxillary anterior region: A 2-year prospective study. Clin. Oral Implants Res. 2017, 28, 1188–1194. [CrossRef]
31. De Siqueira, R.A.C.; Fontao, F.; Sartori, I.A.M.; Santos, P.G.F.; Bernardes, S.R.; Tiossi, R. Effect of different implant placement depths on crestal bone levels and soft tissue behavior: A randomized clinical trial. Clin. Oral Implants Res. 2017, 28, 1227–1233. [CrossRef] [PubMed]
32. Goiato, M.C.; Pellizzer, E.P.; da Silva, E.V.; Bonatto Lda, R.; dos Santos, D.M. Is the internal connection more efficient than external connection in mechanical, biological, and esthetical point of views? A systematic review. Oral Maxillofac. Surg. 2015, 19, 229–242. [CrossRef] [PubMed]
33. Mangano, F.; Mangano, C.; Ricci, M.; Sammons, R.L.; Shibli, J.A.; Piattelli, A. Single-tooth Morse taper connection implants placed in fresh extraction sockets of the anterior maxilla: An aesthetic evaluation. Clin. Oral Implants Res. 2012, 23, 1302–1307. [CrossRef] [PubMed]
34. Lazzara, R.J.; Porter, S.S. Platform switching: A new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. Int. J. Periodontics Restor. Dent. 2006, 26, 9–17.
35. Farronato, D.; Santoro, G.; Canullo, L.; Botticelli, D.; Maiorana, C.; Lang, N.P. Establishment of the epithelial attachment and connective tissue adaptation to implants installed under the concept of “platform switching”: A histologic study in minipigs. Clin. Oral Implants Res. 2012, 23, 90–94. [CrossRef] [PubMed]
36. Cumbo, C.; Marigo, L.; Somma, F.; La Torre, G.; Minciacchi, I.; D’Addona, A. Implant platform switching concept: A literature review. Eur. Rev. Med. Pharm. Sci. 2013, 17, 392–397.
37. Puisys, A.; Linkevicius, T. The influence of mucosal tissue thickening on crestal bone stability around bone-level implants. A prospective controlled clinical trial. Clin. Oral Implants Res. 2015, 26, 123–129. [CrossRef]
38. Van Eekeren, P.; van Elsas, P.; Tahmaseb, A.; Wismeijer, D. The influence of initial mucosal thickness on crestal bone change in similar macrogeometrical implants: A prospective randomized clinical trial. Clin. Oral Implants Res. 2017, 28, 214–218. [CrossRef]
39. Bassetti, R.G.; Stahli, A.; Bassetti, M.A.; Sculean, A. Soft tissue augmentation around osseointegrated and uncovered dental implants: A systematic review. Clin. Oral Investig. 2017, 21, 53–70. [CrossRef]
40. Deeb, G.R.; Deeb, J.G. Soft Tissue Grafting Around Teeth and Implants. Oral Maxillofac. Surg. Clin. N. Am. 2015, 27, 425–448. [CrossRef]
41. Brunello, G.; Brun, P.; Gardin, C.; Ferroni, L.; Bressan, E.; Meneghello, R.; Zavan, B.; Sivolella, S. Biocompatibility and antibacterial properties of zirconium nitride coating on titanium abutments: An in vitro study. PLoS ONE 2018, 13, e0199591. [CrossRef] [PubMed]
42. Kloukos, D.; Koukos, G.; Doulis, I.; Sculean, A.; Stavropoulos, A.; Katsaros, C. Gingival thickness assessment at the mandibular incisors with four methods: A cross-sectional study. J. Periodontol. 2018, 89, 1300–1309. [CrossRef] [PubMed]
43. Maia, L.P.; Reino, D.M.; Muglia, V.A.; de Souza, S.L.; Palioto, D.B.; Novaes, A.B., Jr. The influence of the periodontal biotype on peri-implant tissues around immediate implants with and without xenografts. Clinical and micro-computerized tomographic study in small Beagle dogs. Clin. Oral Implants Res. 2015, 26, 35–43. [CrossRef] [PubMed]
44. Pereira Neto, A.R.; Passoni, B.B.; de Souza, J.M., Jr.; de Souza, J.G.; Benfatti, C.A.; Magini Rde, S.; Bianchini, M.A. Creeping attachment involving dental implants: Two case reports with a two-year follow-up from an ongoing clinical study. Case Rep. Dent. 2014, 2014, 756908. [CrossRef]
45. Araujo, M.G.; Sukekava, F.; Wennstrom, J.L.; Lindhe, J. Tissue modeling following implant placement in fresh extraction sockets. Clin Oral Implants Res 2006, 17, 615–624. [CrossRef]
46. Morton, D.; Chen, S.T.; Martin, W.C.; Levine, R.A.; Buser, D. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding optimizing esthetic outcomes in implant dentistry. Int. J. Oral Maxillofac. Implants 2014, 29 (Suppl.), 216–220. [CrossRef]
47. Jackson, B.J. Small-Diameter Implants: A 7-Year Retrospective Study. J. Oral Implants 2017, 43, 125–129. [CrossRef]
48. Lambert, F.E.; Lecloux, G.; Grenade, C.; Bouhy, A.; Lamy, M.; Rompen, E.H. Less Invasive Surgical Procedures Using Narrow-Diameter Implants: A Prospective Study in 20 Consecutive Patients. J. Oral Implants 2015, 41, 693–699. [CrossRef]
49. Vandeweghe, S.; Cosyn, J.; Thevissen, E.; Teerlinck, J.; De Bruyn, H. The influence of implant design on bone remodeling around surface-modified Southern Implants®. Clin. Implant Dent. Relat. Res. 2012, 14, 655–662. [CrossRef]

© 2020 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

MEGAGEN
High initial fixation!
KnifeThread®
XPEED® surface treatment
inducing rapid osseointegration
CLEAN IMPLANT
DIGITAL LABORATORY by MEGAGEN
Blue Family
AnyRidge AnyOne Mini
Descoperă ofertele MEGAGEN pe
www.shop.megagen.ro